University of Benghazi
Faculty of Education Almarj



جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal
المجلة الليبية العالمية

العدد الثامن والأربعون / يوليو / 2020

التغير البيئي لمستجمع مياه بركة أم المخالي بحوض الغريق شرق مدينة المرج . ليبيا

أ. سعد رجب حمدو لشهب   أ. السنوسي صالح علي بن حمد   أ. حمزة محمود صالح

(أعضاء هيأة التدريس بقسم الموارد والبيئة، بكلية الآداب والعلوم . المرج . جامعة بنغازي)





ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal المجلة الليبية العالمية

العدد الثامن والأربعون / يوليو / 2020

التغير البيئي لمستجمع مياه بركة أم المخالي بحوض الغريق شرق مدينة المرج . ليبيا

الملخص:

ناقشت هذه الدراسة التغير البيئي لمستجمع مياه بركة أم المخالي بحوض الغريق شرق مدينة المرج، والذي أصبح في ازدياد مستمر نتيجة لازدياد كمية مياه الصرف الصحي المنصرفة إليه الأمر الذي سبب العديد من المشكلات البيئية للأراضي المجاورة له، وقد هدفت هذه الدراسة إلى معرفة طبيعة التغير في المساحة الإجمالية والتغير في مساحة الغطاء النباتي الطبيعي في المستجمع، كما هدفت إلى معرفة مدى الاختلاف في معدلات رشح التربة، واعتمدت هذه الدراسة على الجانب الميداني، بالإضافة إلى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، لتتبع التغير عن طريق صور الأقمار الصناعية، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة تزايد المساحة المغمورة بشكل كبير جدا لتغطي مساحة قدرها (689) هكتار عام 2019، بمعدل تغير بلغ (96.8)، عن عام 1985، بلغت نسبة التغير في النبات الطبيعي ما بين عامي 1989. 2019 ، بمستجمع بركة أم المخالي بالغريق (119.4%)، اختلاف معدلات رشح التربة حيث بلغ معدل الرشح 1.125 سم/ ساعة، في النقطة رقم (1)، و3سم/ ساعة، في النقطة رقم (2)، و1.75 سم/ساعة، في النقطة رقم (3)، ثم خلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات التي قد يكون من شأنها إيجاد بعض الحلول لمشكلة التزايد في مساحة المستجمع.

الكلمات المفتاحية: التغير البيئي، السدود، حوض، المستجمع.

Abstract:

This study discussed the environmental change of the pool of the water pool of Umm Al-Makhali in the Al-Ghurayq Basin east of Marj city, which has become continuously increasing due to the increase in the amount of wastewater discharged to it, which caused many environmental problems to the lands adjacent to it. This study aimed to know the nature of the change in the area The total and the change in the area of the natural vegetation cover in the catchment, as it aimed to know the extent of the difference in the rates of soil infiltration, and this study was adopted on the field side, in addition to using remote sensing techniques, to track the change by satellite images, and among the most important net The findings of this study increased the area that is submerged very significantly to cover an area of (689) hectares in 2019, with a rate of change of (96.8), from 1985, the rate of change in the natural plant reached between 1989 and 2019, in the pool of Umm Al-Makhali in the Al-Ghurayq (119.4%), the difference in soil leaching rates where the leaching rate reached 1.125 cm / hour, in point No. 1, and 3 cm / hour, in point No. 2, and 1.75 cm / hour, in point No. 3, Then the study concluded a number of recommendations that may be finding some solutions to the problem of the increase in the catchment area.

Key words: Environmental change,Dams ،Basin,Catchment.

مقدمة:

الأراضي الرطبة هي الأراضي المغمورة أو المشبعة بالمياه لفترات كافية لدعم الكائنات الحية وتدهور الأراضي الرطبة يسير بصورة أسرع بكثير من غيرها من النظم الايكولوجية**[1]** .

وتعد هذه المناطق مناطق انتقالية، فهي تعتبر من بين الأنظمة البيئية الأكثر إنتاجية في العالم مقارنة بالغابات المطرية وسلاسل الشعاب المرجانية، فهي أنظمة بيئية لها قيمتها حيث أنها تشغل 6% من مساحة اليابسة في العالم**[5]**.

ويمكن أن تكون الأراضي الرطبة طبيعية أو اصطناعية، كما يمكن أن تكون مشبعة بمياه عذبة أو مالحة أو آسنة وهي المياه التي تكون نسبة ملوحتها عالية ولكن ليس بقدر ملوحة مياه البحر، هذا وتدعم هذه الأراضي الغطاء النباتي الذي يتم تكييفه خصيصا للنمو في التربة المشبعة، وبصرف النظر عن خصائصها الفريدة، فإن الأسرار الحقيقية لهذه الأراضي تكمن في منافعها المتعددة للإنسان وللبيئة**[7]**.

وتحتوي كل من المناقع والبرك على كميات كبيرة من النباتات الفاسدة جزئيًا تسمى الخُث ويوجد في بعضها أشجار أو شجيرات، بينما تنعدم هذه الأشجار والشجيرات في بعضها الآخر وتحدث السبخات عادة في المناخات الدافئة، وتغلب فيها الحشائش والقصب وخوص البردي وبعض النباتات غير الخشبية بينما تشمل السبخات في الشق الآخر الأشجار العديدة والشجيرات**[2]**.

إن عملية تحديد التغيرات ما هي إلا عملية تحديد الاختلافات في حالة المادة أو الظاهرة عن طريق مراقبتها في عدة أوقات مختلفة، وهي طريقة مهمة في عملية رصد وإدارة المصادر الطبيعية**[1]**.

ويعد مستجمع مياه (بركة أم المخالي) بالغريق الواقع شرق مدينة المرج أحد الأنظمة الرطبة التي تكونت بفعل عوامل بشرية وأخرى طبيعية، وتتسم بالتغير في مساحتها الإجمالية على حساب ما يجاورها من أراضي زراعية، بالزيادة أو النقصان، مما يجعلها في تغير مستمر، وقد تشكل هذا المستجمع نتيجة للتزايد في كميات مياه الصرف الصحي الناجمة عن التوسع العمراني والزيادة السكانية في المدينة، وعدم وجود محطة معالجة لمياه الصرف الصحي لتعمل على تقليل انسياب المياه نحو المستجمع، وكذلك نتيجة لهطول كميات الأمطار التي تنساب بالجريان السطحي عبر الأودية المحيطة بحوض الغريق، لتتجمع في هذه المساحة التي أصبحت في تزايد مستمر، لا سيما في العقود الثلاثة الأخيرة.

. مشكلة الدراسة:

هناك تغير في مساحة الأراضي المغمورة، وما يتبعها من غطاء نباتي، بالإضافة إلى معدلات رشح التربة بمستجمع أم المخالي؟

. الفرضيات:

. هناك تغير كبير في مساحة مستجمع مياه أم المخالي خلال الفترة من 1975. 2019.

. هناك تغير في المساحة التي يشغلها النبات الطبيعي في مستجمع مياه أم المخالي خلال الفترة من 1989. 2019.

. هناك اختلاف في معدلات رشح التربة في عدة مواقع حول مستجمع أم المخالي.

. أهداف الدراسة:

. دراسة التغيرات البيئية التي طرأت على مساحة المستجمع خلال الفترة من 1975. 2019.

. تحليل طبيعة التغير في النبات الطبيعي في المستجمع، خلال الفترة من 1989 .2019.

. معرفة مدى الاختلاف في معدلات رشح التربة في عدة مواقع حول المستجمع.

. أهمية الدراسة:

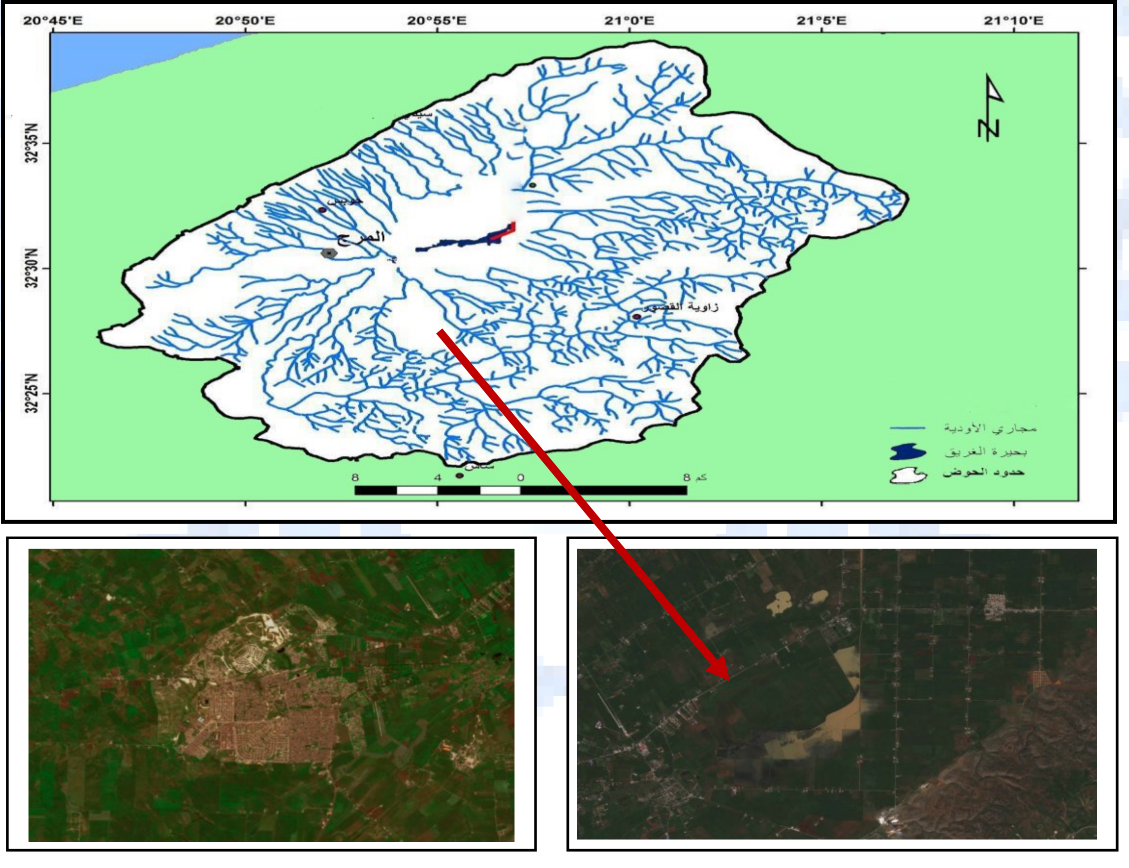
تكمن أهمية هذه الدراسة كونها تدرس ظاهرة بيئية، ألا وهي ظاهرة التغير البيئي الحاصل في بعض الأنظمة البيئية لاسيما الأراضي الرطبة بمنطقة الدراسة، كونها متغيرة بيئياً ما يستلزم دراستها ومتابعتها لمعرفة مدى تأثير هذا التغير من الناحية البيئية.

. منطقة الدراسة:

الموقع الجغرافي:

يقع مستجمع مياه بركة أم المخالي شرق مدينة المرج القديم بحوالي 1 كيلو متر، بحوض الغريق، وهي تمثل أدنى منسوب في سهل المرج حيث يمثل 277 متر فوق مستوى سطح البحر، وتبلغ المساحة الإجمالية لها 174 هكتار، تحدها غربا مدينة المرج، وشرقا منطقة العويلية، وشمالا الطريق العام الرابط بين المرج ومدينة البيضاء، وجنوبا الحافة الجنوبية والجنوبية الشرقية لسهل المرج، شكل (1).

أما فلكيا تقع بين دائرتي عرض 59 ً.31 َ.32° و 49 ً.29 َ.32° شمالاً، وخطي طول 18 ً.57 َ.20° و26 ً.53 َ.20° شرقاً**[8]**.



المصدر: نقلت الخريطة بتصرف عن التواتي، (2018)، وصور القمر الصناعي Land Sat8 وبرنامج Arc gis. شكل (1) منطقة الدراسة

University of Benghazi
Faculty of Education Almarj



جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal
المجلة الليبية العالمية

العدد الثامن والأربعون / يوليو / 2020

. منهجية الدراسة:

تم الاعتماد على **المنهج الوصفي** لوصف الظاهرة قيد الدراسة عن طريق المشاهدة والملاحظة، **والمنهج التاريخي** لتتبع الظاهرة ورصد ما لحق بها من تغير خلال عدة عقود من الزمن، اعتمادا على صور الأقمار الصناعية خلال فترات مختلفة، **والمنهج التحليلي** في تحليل العينات التي تم أخذها والحصول عليها من الدراسة الميدانية، وتحليل المرئيات الفضائية.

. أسلوب الدراسة:

. العمل الميداني:

1. تحديد مناطق الغمر المائي، ومناطق شبه الغمر، ومناطق الجفاف المائي قبل سقوط الأمطار واستخدام جهاز GPS لتحديد مواقع نقاط القياس.

2. قياس معدلات رشح التربة باستخدام جهاز Double ring in filtration، حيث تم تحديد نقاط القياس ضمن ثلاثة نطاقات من منطقة الدراسة، وهي الجزء المغمور والجزء شبه المغمور والجزء غير المغمور، حيث تم القياس على فترتين قبل وبعد سقوط الأمطار في نفس النقاط المحددة للقياس، ثم استخراج معدل الرشح عن طريق المعادلة التالية:

. معادلة التغير في معدل رشح التربة= $\frac{\text{معدل الرشح بالسم}}{\text{الزمن بالساعة}}$ =. سم/ الساعة.

. جانب الاستشعار عن بعد:

1. قياس التزايد في المساحة الإجمالية لبركة أم المخالي عن طريق تحليل صور الأقمار الصناعية في الفترة ما بين (1985، 2019)، باستخدام أداة Polygon Drawing، ثم تطبيق معادلة معدل التغير في المساحة.

. معادلة معدل التغير في المساحة = $\frac{\text{المساحة في السنة اللاحقة}}{\text{المساحة في السنة السابقة}}$ x 100 . 100.

2. استخدام مؤشر NDVI لتحليل التغير في الاختلافات الخضرية للغطاء النباتي، عن طريق تحليل مرئيتين فضائيتين للسنوات (1989، 2019)، لمعرفة مدى التغير الذي طرأ على مساحة الغطاء النباتي، باستخدام معادلة نسبة التغير في الغطاء النباتي.

. معادلة نسبة التغير في الغطاء النباتي الطبيعي=س . ص / ص x 100 .

جدول (1) مؤشرالاختلافات الخضرية للغطاء النباتيNDVI

مدى قيم مؤشر NDVI	حالة الغطاء النباتي
0.13 . 0	معدوم
0.2 . 0.13	نادر جدا
0.3 . 0.2	نادر
0.4 . 0.3	متوسط
0.5 . 0.4	كثيف
0.7 . 0.5	كثيف جدا

المصدر: Land Sat8، مؤشر NDVI، للتعرف على الاختلافات الخضرية للغطاء النباتي.

. مصادر الدراسة:

. المصادر الأولية:

وتعتمد على الدراسة الميدانية عن طريق اخذ نقاط معينة للقياس يتم فيها قياس معدلات رشح التربة، واخذ العينات للتربة والمياه، وتحديد مناطق الغمر المائي ومناطق الجفاف، واخذ القياسات اللازمة، وتحديد مواقع التجمعات النباتية لدراسة ما طرأ عليها من تغير.

. المصادر الثانوية:

وتعتمد على المسح المكتبي والحصول على بيانات الدراسة من الكتب والرسائل العلمية والتقارير والأبحاث المنشورة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

. الدراسات السابقة:

. دراسة قامت بها مصلحة المياه والتربة، أمانة الاستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي،(**1983**)،تقرير حول حماية منطقة المرج من الفيضان، حيث تطرقت الدراسة إلى مخاطر الفيضانات الناجمة عن مستنقع الغريق حيث تمت دراسة معدلات التسرب في الطبقة السطحية للتربة، كما أوضحت الدراسة أن كمية المياه قد بلغت 30 مليون متر مكعب في فيضان عام 1981، وان كميات المياه التي تصل إلى الغريق في أسوأ الحالات يتراوح بين 15م^3 إلى 20م^3، من فائض السدود المقامة على الوديان،كما تطرقت إلى قياس معدلات الجريان السطحي حيث بلغت 11.35 مليون م^3 تقريبا.

. دراسة محمود التواتي (**2018**)، إمكانية تطوير وتنمية قناة سيدي ارحومة بمنطقة المرج – غرب إقليم الجبل الأخضر، تركز العمل البحثي في هذه الدراسة على قياسات مناسيب المياه في القناة بشكل دوري أسبوعي بلغت 42 قراءة خلال فصلي الأمطار والجفاف في موسم (2016 2017) بلغ معدل الفاقد المائي حوالي 0.45 سم/ يوم، جمعت بيانات 42 قراءة لمناسيب مياه البحيرة ومقارنتها مع بيانات الأمطار اليومية لمحطة أرصاد المرج حيث بلغ معامل الارتباط 0.750 علاقة طردية موجبة.

. النتائج والمناقشة:

. حساب التغير في المساحة الإجمالية والمغمورة بمستجمع بركة أم المخالي:

جدول (2) التغير في المساحة الإجمالية والمساحة المغمورة بمستجمع بركة أم المخالي

السنوات	المساحة الكلية بالهكتار	معدل التغير في المساحة الكلية*	المساحة المغمورة بالهكتار	معدل التغير في المساحة المغمورة*
1975	12 *	0	-	-
1985	32	6.6	27.19	0
1995	39.2	22.5	10.52	61.3 -
2005	91.2	32.6	350	3.22
2019	174.4	91.2	689	96.8

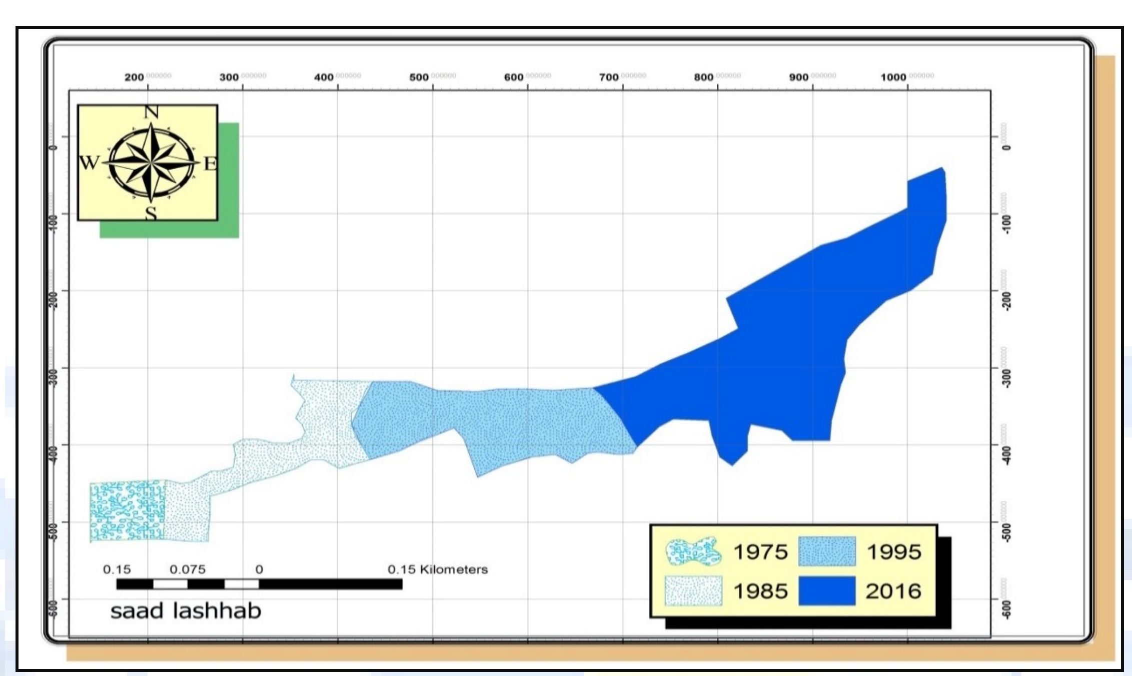
المصدر: تم حساب المساحات عن طريق مرئيات فضائية Land sat 8,5، باستخدام أداة Polygon Draw

* نسب التغير من حساب الباحث اعتمادا على معادلة التغير في المساحات.

* عن بوغزيل، تقرير مختصر عن بركة أم المخالي، 2018/3/31.

يبين الجدول (2) التغير في المساحة الإجمالية لمستجمع بركة أم المخالي بالغريق من (1975 . 2019)، حيث أن إجمالي المساحة الكلية للمستجمع في تزايد مستمر فمن (12) هكتار عام 1975 تزايدت المساحة الإجمالية إلى (32) هكتار عام 1985 ، بمعدل تغير بلغ (6.6)، ثم استمرت في التزايد إلا أن بلغت (39.2) هكتار عام 1995، بمعدل تغير بلغ (22.5)، ثم زادت هذه المساحة حتى بلغت (91.2)هكتار عام 2005، بمعدل تغير (32.6)، وفي عام 2019 تزايدت المساحة حتى وصلت (174.4) هكتار، بمعدل تغير (91.2).[9].

ويوضح الشكل (2) تطور مساحة البركة من (1975 . 2016).



شكل (2) تطور مساحة مستجمع مياه بركة أم المخالي خلال الفترة (1975، 2016).

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بوغزيل (2018)، والدراسة الميدانية وصور القمر land sat8، باستخدام برنامج Arc Gis10.5.

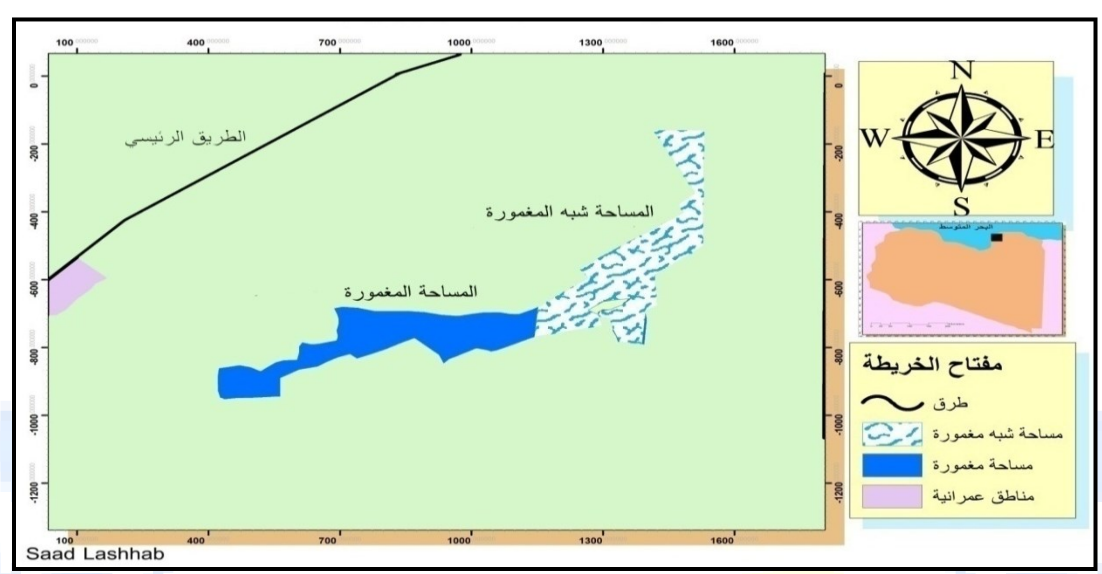
والسبب في تغير المساحة الإجمالية هو إقامة السدود الترابية لحماية الأراضي الزراعية المجاورة من أخطار تزايد المياه في موسم سقوط الأمطار، وإن هذه المساحة قد تعرضت للغمر الكلي أو الجزئي في بعض أجزائها، أما التغير في المساحة المغمورة بالمياه بالمستجمع فهي متذبذبة ما بين الزيادة والنقصان، فهي تعتمد بدرجة أولى على كميات الأمطار الساقطة في الموسم، ومياه الاستخدامات البشرية (الصرف الصحي) الناجمة عن الاستعمالات البشرية في مدينة المرج التي ينتهي بها المطاف عند بركة السد الحمر بداية أم المخالي، الصورتان (1و2) ويبين الشكل (3) والشكل (4) التغير في المساحة المغمورة بالمياه في البركة بين عامي (2018، 2019).



صورة (1) مخلفات الصرف الصحي



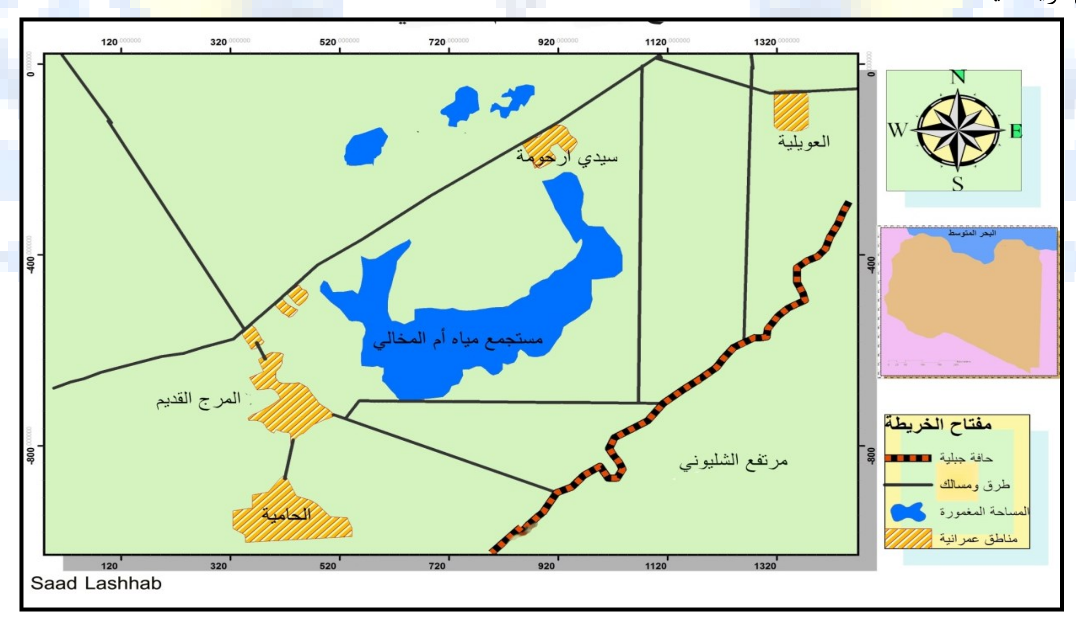
صورة (2) بركة السد الحمر



شكل (3) المساحة المغمورة وشبه المغمورة بالمياه بمستجمع مياه بركة أم المخالي 2018.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية وصور القمر land sat8، باستخدام برنامج Arc Gis10.5.

فقد تناقصت من (27.19) هكتار عام 1985، إلى (10.52) هكتار عام 1995، بمعدل تغير بلغ (–61.3)، ثم تزايدت عام 2005 لتبلغ (350) هكتار، بمعدل تغير بلغ (3.22)، ثم تزايدت بشكل كبير جدا لتغطي مساحة قدرها (689) هكتار عام 2019، بمعدل تغير بلغ (96.8) وهذه الزيادة الكبيرة في المساحة المغمورة على حساب المساحة الإجمالية عام 2019، راجع إلى هطول كميات كبيرة جدا من الأمطار، وبالتالي تزايد كمية المياه المنصرفة نحو المستجمع وانهيار السدود الترابية التي كانت تحد من تزايد المياه.



شكل (4) تزايد المساحة المغمورة بالمياه بمستجمع مياه بركة أم المخالي 2019.

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية وصور القمر land sat8، باستخدام برنامج Arc Gis10.5.

. حالة النبات الطبيعي بمستجمع مياه أم المخالي ونسبة تغيره:

جدول (3) حالة النبات الطبيعي بمستجمع أم المخالي بالغريق ونسبة تغيره من 2019.1989

حالة النبات الطبيعي	المساحة عام 2019 بالهكتار (س)	المساحة عام 1989 بالهكتار (ص)	نسب التغير%*
كثيف	5.42	2.12	%155.6
متوسط الكثافة	5.63	11.26	%50-
ضعيف الكثافة	48.59	13.80	%252.1
الإجمالي	59.64	27.18	%119.4

المصدر: تحليل مرئيتان فضائيتان land sat8 (2019 .1989) مؤشر NDVI لحساب مساحة النبات الطبيعي وتصنيف الاختلاف في كثافة الكتلة الخضرية الطبيعية.

*نسب التغير من حساب الباحث اعتماداً على معادلة نسبة التغير في الغطاء النباتي.

يقصد بالنبات الطبيعي في مستجمع بركة أم المخالي، هو النبات الذي ينمو في مياه البركة لا غير، حيث أن نطاق البركة هو نطاق أراضي زراعية لا يوجد بها غطاء نباتي، وبذلك اقتصر على دراسة طبيعة التغير في النباتات التي تنمو في مياه البركة، وهي نباتات محبة للماء وأهمها نبات القصب.

ومن خلال مقارنة المرئيات الفضائية للتابع الأمريكي Land sat8 لعامي (2019 .1989) لتتبع حالة النبات الطبيعي في المستجمع وتصنيفه وتتبع نسبة تغيره، وباستخدام مؤشر NDVI تم تصنيف النبات الطبيعي في المستجمع إلى 3 أصناف من حيث الكثافة (ضعيف، متوسط، كثيف)، وبتطبيق معادلة التغير في النبات الطبيعي يتضح إن نسبة التغير في النبات الطبيعي بمستجمع أم المخالي ما بين عامي 2019 .1989،يبين الجدول (3) إن المساحة التي كان يشغلها النبات الكثيف (2.12) هكتار عام 1989، ثم تزايدت لتشغل مساحة (5.42) هكتار عام 2019، بنسبة تغير بلغت (155.6%)، صورة (3)، أما النباتات متوسطة الكثافة كانت تشغل مساحة قدرها (11.26) هكتار عام 1989، ثم تناقصت هذه المساحة عام 2019 ، لتصبح (5.63) هكتار، بنسبة تغير بلغت (. 50%) بالتناقص، أما النباتات ذات الكثافة الضعيفة، صورة (4)، تزايدت من (13.80) هكتار عام 1989، إلى (48.59) هكتار عام 2019، بنسبة تغير بلغت (252.1%)، أما أجمالي نسبة التغير في كامل الكتلة النباتية في مستجمع أم المخالي لجميع أصناف النبات الطبيعي بلغت (119.4%). [10].



صورة (3) النبات عالي الكثافة



صورة (4) النبات ضعيف الكثافة

. قياس معدلات رشح التربة:

جدول (4) قياس معدلات رشح التربة بالسم/ ساعة خلال 4 ساعات

نقاط القياس	الإحداثيات	المحتوى الرطوبي	مقدار الرشح/ بالسم	معدل الرشح للتربة خلال 4 ساعات
نقطة 1	N32.31.49 E20.56.55	قبل سقوط الأمطار	4.5 سم	1.125سم/ساعة
		بعد سقوط الأمطار	معدوم*	0.0 سم/ ساعة**
نقطة 2	N 32.31.08 E20.55.27	قبل سقوط الأمطار	12سم	3 سم/ساعة
		بعد سقوط الأمطار	معدوم	0.0 سم/ساعة
نقطة 3	N32.30.49 E20.54.36	قبل سقوط الأمطار	7 سم	1.75 سم/ساعة
		بعد سقوط الأمطار	معدوم	0.0 سم/ساعة

المصدر: أُعد الجدول بناءا على نتائج الدراسة الميدانية، قياسات الرشح للتربة.

*الرشح معدوم نظرا لتغدق التربة

** معدل الرشح بعد سقوط الأمطار 0.0 سم/ساعة، نتيجة لانغمار نقاط القياس بالمياه بشكل كامل.

أوضحت نتائج الجدول (4) المتعلق بقياس معدلات رشح التربة خلال 4 ساعات، إن هناك اختلاف في معدلات الرشح التي تم قياسها في ثلاثة نقاط في الفترة ما قبل سقوط الأمطار حيث بلغ معدل الرشح 1.125 سم/ ساعة، في النقطة رقم (1)، صورة (5)،و3سم/ ساعة، في النقطة رقم (2)، و1.75 سم/ساعة، صورة (6)، في النقطة رقم (3)، ويستنتج من هذه القيم، إن النقطة رقم (2) هي الأقل من حيث محتواها الرطوبي من المياه، وإن النقطة رقم (3) هي الأعلى من حيث محتواها الرطوبي، وذلك راجع إلى طبيعة تشبع التربة أو عدم تشبعها بالمياه.



صورة (5) قياس الرشح عند نقطة 1

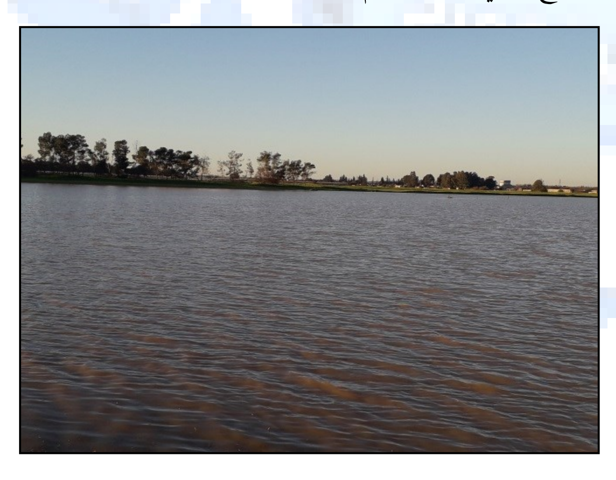
صورة (6) نبات القصب على هوامش البركة

أما الفترة ما بعد سقوط الأمطار فمعدلات الرشح كانت معدومة في كل نقاط القياس نظراً لانغمار جميع النقاط بمياه الأمطار، صورة (7)، وصورة (8).

وتوجد علاقة بين معدلات الرشح في هذه النقاط وبين كثافة النباتات الطبيعية حيث تعد المواقع ذات الرشح الضعيف جداً مواقع تنمو بها النباتات ضعيفة الكثافة، النقطة رقم (3)، أما المواقع ذات الرشح المتوسط، تنمو بها النباتات ذات الكثافة المتوسطة، النقطة رقم (1)، أما النباتات عالية الكثافة، فتنموا في المواقع ذات الرشح العالي، النقطة رقم (2).



صورة (7) المياه بعد هطول الامطار



صورة (8) نقطة القياس رقم3 بعد انغمارها بالمياه

. التوصيات:

1. العمل على صيانة أو إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي للتقليل من كميات المياه المنصرفة نحو بركة أم المخالي.
2. عمل مصارف خاصة لمياه الصرف الصحي وفق خطط بيئية مدروسة.
3. محاولة العمل على استكمال قناة سيدي ارحومة للتخفيف من كمية المياه المتجمعة في بركة أم المخالي.
4 . أجراء الدراسات الهيدرولوجية والجيولوجية والبيئية والمسح الشامل لمحيط بركة أم المخالي ووضع الحلول اللازمة للحد من التلوث الناجم عنها.
5. تصحيح المفاهيم الخاطئة لدى البعض ممن يطلقون على هذا المستجمع لفظ محمية بيئية، حيث لا تنطبق عليه شروط المحمية البيئية.



قائمة المراجع:

[1]:الأخضر بالحاج، (2003)، ايكولوجية الأراضي الرطبة، منشورات جامعة قسنطينة، الجزائر، ص54.

[2]: السامي، عبد المجيد، (2009)، المناطق الرطبة، الواقع والآفاق، مجلة نبراس المعرفة، المجلد 3، العدد السابع،بغداد، ص12.

[3]:أمانة الاستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي، مصلحة المياه والتربة، (1983)، تقرير حول حماية منطقة المرج من الفيضان، صفحات متفرقة.

[4]:بوغزيل، محمد، (2018)، تقرير مختصر عن بركة أم المخالي، مجموعة دول شمال افريقيا لمتابعة وتقييم المياه، ص3.

[5]:كريا محرير، اجرعام يونس، (2011)،المنطقة الرطبة الحضرية لمصب وادي المالح، كلية الآداب، جامعة الحسن الثاني، المحمدية، المغرب، ص34.

[6]:التواتي، محمود، (2018)، إمكانية تطوير وتنمية قناة سيدي ارحومة بمنطقة المرج – غرب إقليم الجبل الأخضر، المؤتمر العلمي الخامس للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة، اجدابيا، ص4.

[7]:معيط،نسرين، (2010)،الأراضي الرطبة لأجل منطقة متوسطية مستدامة، تقرير مقدم لمؤتمر حماية الأراضي الرطبة، الإسكندرية، مصر، ص23.

[8]: Google earth professional 2019

[9]: Satellite imagery analysis from the American Land Sat 8 and 5 using the space change equation

[10]:Satellite imagery analysis from the USSAT 8 and 5 using the NDVI equation